

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-248334

(43)Date of publication of application : 27.09.1996

(51)Int.Cl.

G02B 26/08

G09F 9/37

G09F 19/16

(21)Application number : 08-030796

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRO MECH CO LTD

(22)Date of filing : 19.02.1996

(72)Inventor : SONG CI-MOO
LEE CHUL-WOO
CHO HAN-KI

(30)Priority

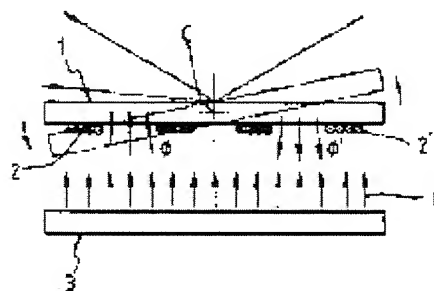
Priority number : 95 9503760 Priority date : 25.02.1995 Priority country : KR

(54) MIRROR DRIVING METHOD AND DEVICE FOR MICRO-MIRROR ARRAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mirror driving method and a device for a very thin mirror array.

SOLUTION: Plural mirror members 1 are supported on a base plate in such a manner as to be rotatable by a hinge, a permanent magnet 3 for forming a magnetic field for the mirror members 1 is installed below the base plate, and coil elements 2, 2' are formed on the back of each mirror member 1. According to an image signal, the mirror member 1 is selected and an electric current is applied to the coil elements 2, 2' of the selected mirror member 1. The selected mirror member 1 is rotated by electromagnetic force applied between the coil elements 2, 2' to which the current is applied and the magnetic field. Accordingly, light applied to the mirror member array is modulated to an image. The micro-mirror array to which the above mirror driving method using the electromagnetic force is simple in structure and can be mass-produced, and especially has stable driving characteristics.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-248334

(43) 公開日 平成8年(1996)9月27日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/08			G 0 2 B 26/08	E
G 0 9 F 9/37	3 0 3	7426-5H	G 0 9 F 9/37	3 0 3
19/16			19/16	

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 5 頁)

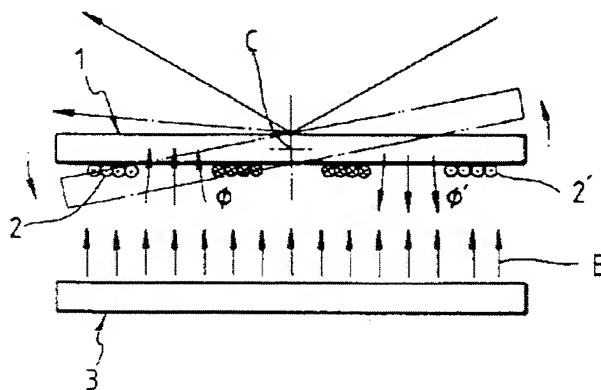
(21) 出願番号	特願平8-30796	(71) 出願人	591003770 三星電機株式会社 大韓民国京畿道水原市八達區梅灘洞314番地
(22) 出願日	平成8年(1996)2月19日	(72) 発明者	宋 基武 大韓民国京畿道城南市盆唐區梅松洞132番地 アルムマウル健康アパート112棟1004號
(31) 優先権主張番号	1 9 9 5 3 7 6 0	(72) 発明者	李 哲雨 大韓民国ソウル特別市龍山區東部二村洞 301-162番地現代アパート32棟902號
(32) 優先日	1995年2月25日	(72) 発明者	趙 漢基 大韓民国京畿道水原市八達區梅灘 1 洞897 番地住公 5 團地アパート517棟603號
(33) 優先権主張国	韓国 (K R)	(74) 代理人	弁理士 志賀 正武 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 微細ミラーアレイのミラー駆動方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】 微細ミラーアレイのミラー駆動方法及びその装置を提供すること。

【解決手段】 複数のミラー部材1が基板上にヒンジによりそれぞれ回転可能に支持されており、その基板の下にはミラー部材1に対して磁界を形成する永久磁石3が取り付けられ、各ミラー部材1の裏面にはコイル素子2、2'が形成される。映像信号に応じてミラー部材1が選択され、選択されたミラー部材1のコイル素子2、2'に電流が印加される。選択されたミラー部材1はその電流が印加されたコイル素子2、2'と磁界の間に作用する電磁気力により回転される。したがって、そのミラー部材アレイに照射される光が映像に変調される。このような電磁気力によるミラー駆動方法の適用される微細ミラーアレイは、簡単な構造で量産可能であり、特に安定した駆動特性を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれ回転可能に支持されており、その裏面にコイルが取り付けられている複数のミラー部材を有する微細ミラーアレイのミラー駆動方法において、前記複数のミラー部材に対して磁界を加える第 1 の段階と、

映像信号に応じて前記複数のミラー部材を選択し、選択されたミラー部材に電流を流す第 2 の段階とを含めて、前記磁界と電流の間に作用する電磁気力により各ミラー部材が傾くように駆動することを特徴とする微細ミラーアレイのミラー駆動方法。

【請求項 2】 前記第 1 の段階を前記複数のミラー部材に対して十分に広い磁極面を有する永久磁石を配置して行うことを特徴とする請求項 1 に記載の微細ミラーアレイのミラー駆動方法。

【請求項 3】 前記第 1 の段階を前記複数のミラー部材に対して十分に広い磁極面を有する電磁石を配置して行うことを特徴とする請求項 1 に記載の微細ミラーアレイのミラー駆動方法。

【請求項 4】 前記第 2 の段階を各ミラー部材の一側面に取り付けられる少なくとも一つのコイル素子を用いて行うことを特徴とする請求項 1 に記載の微細ミラーアレイのミラー駆動方法。

【請求項 5】 前記第 2 の段階を各ミラー部材の一側面に金属膜をコーティングし、その金属膜をコイルの形態に食刻してなるコイル導電層を用いて行うことを特徴とする請求項 1 に記載の微細ミラーアレイのミラー駆動方法。

【請求項 6】 それぞれ回転可能に支持されている複数のミラー部材を有する微細ミラーアレイのミラー駆動装置において、前記複数のミラー部材に磁界を加えるための磁界形成手段と、

前記複数のミラー部材にそれぞれ電流を流すための導体手段とを備えて、前記磁界形成手段と導体手段の間に作用する電磁気力により各ミラー部材が傾くように構成されることを特徴とする微細ミラーアレイのミラー駆動装置。

【請求項 7】 前記磁界形成手段は前記複数のミラー部材に対して十分に広い磁極面を有する永久磁石を具備することを特徴とする請求項 6 に記載の微細ミラーアレイのミラー駆動装置。

【請求項 8】 前記磁界形成手段は前記複数のミラー部材に対して十分に広い磁極面を有する電磁石を具備することを特徴とする請求項 6 に記載の微細ミラーアレイのミラー駆動装置。

【請求項 9】 前記導体手段は各ミラー部材の一側面に取り付けられる少なくとも一つのコイル素子を具備することを特徴とする請求項 6 に記載の微細ミラーアレイのミラー駆動装置。

【請求項 10】 前記導体手段は各ミラー部材の一側面に金属膜をコーティングし、その金属膜をコイルの形態に食刻してなるコイル導電層より構成されることを特徴とする請求項 6 に記載の微細ミラーアレイのミラー駆動装置。

【請求項 11】 前記各ミラー部材は前記コイル導電層を二層に形成するための絶縁層を含めてなることを特徴とする請求項 10 に記載の微細ミラーアレイのミラー駆動装置。

【請求項 12】 回転可能に支持されている複数のミラー部材を有する微細ミラーアレイのミラー駆動装置において、

前記複数のミラー部材が画素の単位に配列されている共通基板と、

前記複数のミラー部材のそれぞれに対向する側面部と共通基板を一体に連結して各ミラー部材を回転可能に支持する複数のヒンジ部と、

前記複数のミラー部材の全体面に対して十分に広い磁極面を有し、前記共通基板の下に取り付けられる永久磁石と、

前記複数のミラー部材の各裏面に形成されるコイル導電層と、

所定の映像信号に応じて前記複数のミラー部材を選択し、選択されたミラー部材のコイル導電層に電流を印加する手段とを含むことを特徴とする微細ミラーアレイの駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は微細ミラーアレイのミラー駆動方法とこれを具現したミラー駆動装置に係り、特にミラーを電磁気力で駆動するミラー駆動方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】微細ミラーアレイは微細なミラーを平面上にそれぞれ回転可能に配列して作られる。この微細ミラーアレイは、光を単に偏向させる偏向器としては勿論、光を映像信号に応じて変調する変調器またはその光を映像信号に変えて示す表示器としても用いられる。このような微細ミラーアレイは既存の主映像表示手段である陰極線管やLCDより小さくて薄く、かつ、軽く製作できるという利点と共に解像度、明るさ及び画質などに優れるものということが証明されている。

【0003】米国特許 5,126,836 号と 5,185,660 号によれば、圧電力を用いてミラーを駆動する技術が広く知られている。これは基準平面上に電極を形成し、その電極上に圧電体を取り付け、前記圧電体上には再び電極を形成してから該電極上に微細ミラーを取り付けることである。しかしながら、かかる構造においては、構造が複雑で量産が困難であり、かつ、駆動時に圧電体の強い機械的な力がミラーに直接加えられてミラ

一に亀裂が直ぐに出来、多数のミラーを同一な平面上に配列しにくいという問題がある。

【0004】一方、米国特許5,083,857号によれば、ミラーを基板上にヒンジで支持させ、その基板とミラー面に電極を形成して電極間の静電力でミラーを回転させる方法が知られている。これは構造が比較的簡単であり、既存の半導体の製造工程と類似な方法で量産できるという利点を持つが、ミラーを回転させるに十分な静電力を得るためにはミラーと基板との間隔を狭めなければならないが、その場合、ミラーの回転の範囲が縮まるだけでなく、駆動時にミラーと基板の相互接触による磨耗の問題が発生される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は前記問題を鑑みて簡単な構造で超小型に製作することができ、同時に量産可能で安定した駆動特性を有する微細ミラーアレイのミラー駆動方法及びこれを具現する装置を提供するにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために本発明は、それぞれ回転可能に支持されている複数のミラー部材を有する微細ミラーアレイのミラー駆動方法において、前記複数のミラー部材に対して磁界を加える段階と、映像信号に応じて前記複数のミラー部材を選択し、選択されたミラー部材に電流を流す段階とを行い、前記磁界と電流の間に作用する電磁気力により各ミラー部材が傾くように駆動することを特徴とする。

【0007】また、前記目的を達成するために本発明の微細ミラーアレイのミラー駆動装置は、前記複数のミラー部材に磁界を加えるための磁界形成手段と、前記複数のミラー部材にそれぞれ電流を流すための導体手段とを備えて、前記磁界形成手段と導体手段の間に作用する電磁気力により各ミラー部材が傾くように構成される点にその特徴がある。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面に基づき本発明を詳細に説明する。図1において、符号1はミラー部材であり、その表面に入射する光を反射させる。ミラー部材1は後述するようなヒンジ手段によりその側面の中心部“C”を支点として左右両方向に回転することができる。このミラー部材1に電流を流すためにその裏面の左右にコイル素子2, 2'が取り付けられており、該コイル素子2, 2'と適当な間隔に離隔されて磁界“E”を加える永久磁石3が配置されている。

【0009】前述したコイル素子2, 2'に相互反対方向に電流を流すと、一側のコイル素子2により形成される磁束 ϕ と他側のコイル素子2'により形成される磁束 ϕ' は相互反対方向となる。したがって、永久磁石3による同一な磁界“E”内で、両側のコイル素子2, 2'には相互反対方向の電磁気力が作用するようになる。し

たがって、ミラー部材1は仮想線で示したように前記中心部“C”を支点として回転するようになり、この際、その表面に入射する光が偏向される。図1において、コイル部材2, 2'と永久磁石3の位置は相互替えても差し支えなく、かつ、前記永久磁石3を電磁石に代置することができる。

【0010】このような本発明のミラー駆動方法は、単に光を偏向させることの他に、例えば、前記コイル2, 2'に流れる電流を速くスイッチングすることにより所望の光信号を変調する変調器へも応用しうる。

【0011】図2及び図3は前記本発明のミラー駆動方法を具現するミラー駆動装置の具体的な実施例であり、単一の微細ミラーデバイスを示す。該微細ミラーデバイスは基板4と基板4に形成されたミラー部材1A、基板4の下に取り付けられた永久磁石3、ミラー部材1Aの裏面に形成されたコイル導電層2A, 2A'より構成される。ミラー部材1Aはその側面部が基板4と若干の間を置いてそのうち相互対向する二つの側面の中心部と基板4の間に一体に延長されているヒンジ部5, 5'を中心として回転できるようになっている。基板4は図3に示したように、ミラー部材1Aの回転運動を収容しうる空間部6を有する。永久磁石3はミラー部材1Aの面に対して広い磁極(N極又はS極)を有する。

【0012】図4を参照すれば、コイル導電パターン2A, 2A'はミラー部材1Aの裏面の両側に金属薄膜をコーティングした後、これを所定のコイルの形態にパターン処理することにより形成されるものであり、これに電流を印加しうるように両側のヒンジ部5, 5'に沿って外部に配線されているリードパターン2B, 2B'と連結されている。一方、図5に示したように光を反射させるための反射膜7がミラー部材1Aの表面に形成されており、その裏面には前記コイル導電層2A, 2A'を相互連結するジャンパパターン2Cの形成のための絶縁層8がある。

【0013】前記のような単一の微細ミラーデバイスは半導体ウェーハの成長技法、金属膜のコーティング及び食刻など、薄膜処理技術により薄型でのみならず、超小型で製作できる。このような超小型のミラー駆動装置は、例えば、SHG(second harmonic generation)光源を使用する記録再生用の光ピックアップにおける光信号の変調器として用いられる。

【0014】図6は本発明のミラー駆動装置を適用した微細ミラーアレイ10を示す。この微細ミラーアレイ10は多数の微細なミラー部材1Aが画素の単位に広い共通基板4A上に碲盤状に配列されている。各ミラー部材1Aはそれぞれのヒンジ部5A, 5A'により回転運動可能に支持される。各ミラー部材1Aの裏面には前述したコイル導電層が形成され、かつ、共通基板4Aの底面には前記多数のミラー部材1Aの全体面に均一な磁界を形成するように十分に広い磁極面を有する永久磁石が取

10

20

30

40

50

り付けられる。

【0015】図7は図6のような微細ミラーアレイ10を映像変調器として用いる映像投射装置を示す。前記微細ミラーアレイ10は映像投射装置の光源11と結像レンズ12の間に配置され、映像信号に基づいて前述した各ミラー部材のコイル導電層を選択して電流を印加する駆動回路15と連結されることにより、光源11からコリメーティングレンズ14を通して照射される光を映像信号に応じて2次元の映像に変調する。すると、結像レンズ12はその微細ミラーアレイ10により変調された映像の光を結像して大型スクリーンに拡大投射する。

【0016】前記微細ミラーアレイは映像の変調だけでなく、映像を変調して示す表示器としても用いることができ、かつ、入射する光を部分的に偏向させ、偏向される光の強度を調節する調光器として用いることもできる。

【0017】

【発明の効果】以上、説明したように本発明は微細ミラーアレイのミラー部材を駆動するにおいて、従来の圧電力や静電気力とは異なる電磁気力を用いる新たな方式を提供するものであり、このような本発明によれば、微細ミラーアレイの構造が単純化されるので、超小型の製作及び量産が可能になることは勿論、そのコストも節減させる。特に、本発明は微細ミラーアレイの安定した動作特性により各応用製品の信頼度を高めることができる。本発明は前記の例示と説明により限定されず、本発*

* 明の請求範囲内でさらに多い変形が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による微細ミラーアレイのミラー駆動方法の原理を説明するために示した側面図である。

【図2】本発明による微細ミラーアレイのミラー駆動装置を説明するために単一の微細ミラーデバイスを示した斜視図である。

【図3】図2の微細ミラーデバイスをA-A線上に示した断面図である。

【図4】図2に示した微細ミラーデバイスの微細ミラーの裏面を示した平面図である。

【図5】図4の微細ミラーデバイスをB-B線上に示した断面図である。

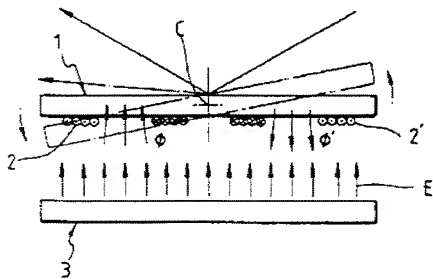
【図6】本発明が適用された微細ミラーアレイを示した平面図である。

【図7】本発明が適用された微細ミラーアレイを用いて映像を拡大投射する映像プロジェクタを示した配置図である。

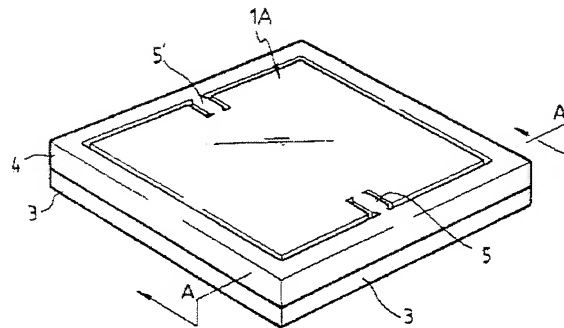
【符号の説明】

- 1... ミラー部材
- 2, 2'... コイル素子
- 2A, 2A'... コイル導電層
- 3... 永久磁石
- 4, 4A... 基板
- 5, 5'... ヒンジ部

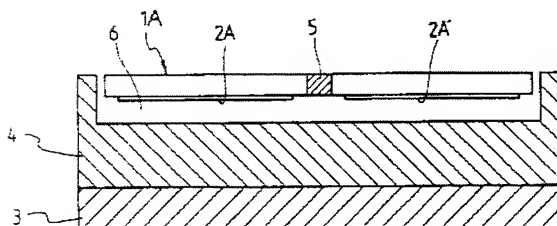
【図1】



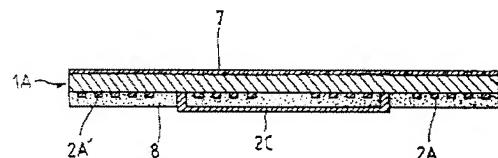
【図2】



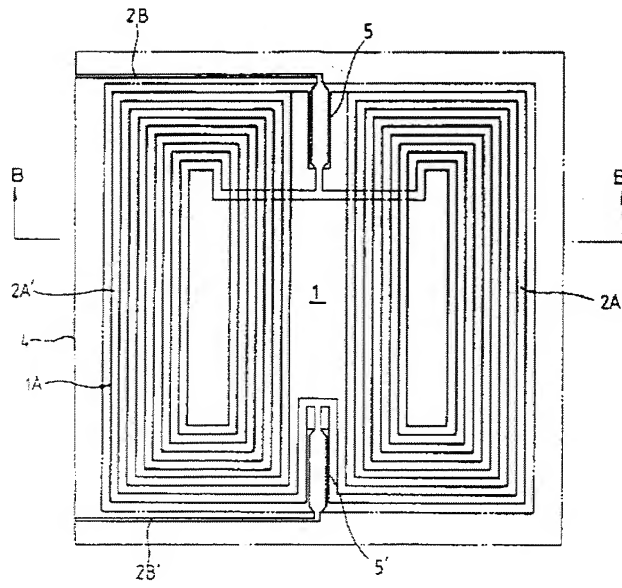
【図3】



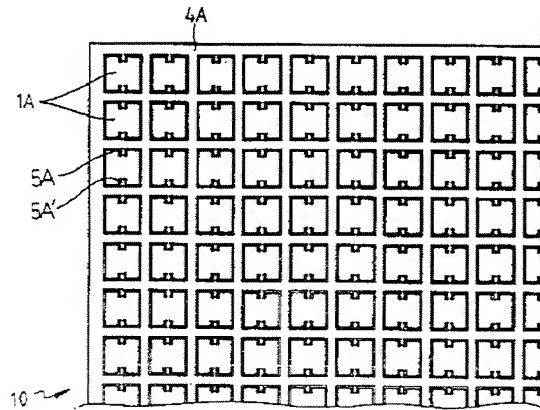
【図5】



【図4】



【図6】



【図7】

